

SILNIKI I MASZYNY ENERGETYCZNE NIEELEK- TRYCZNE	NORMA BRANŻOWA	BN-75
	Uszczelki głowic i przewodów ssąco-wydechowych silników spalinowych	1306-01
	Wymagania i badania	
		Grupa katalogowa V 24

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące uszczelki głowic i przewodów ssąco-wydechowych silników spalinowych pojazdów samochodowych i pochodnych od nich silników do innego przeznaczenia.

Norma nie dotyczy uszczelki metalowych i metalowo-azbestowych pierścieni uszczelniających.

2. WYMAGANIA

2.1. Kształt i wymiary powinny być zgodne z określonymi w dokumentacji technicznej uszczelki.

2.2. Odchyłki grubości

2.2.1. Odchyłki grubości uszczelki głowic — wg tabl. 1.

W uzasadnionych przypadkach, uwzględniając wymagania wg 2.6, dopuszcza się zmianę odchyłki określonych w tabl. 1, jednak wymaga to uzgodnienia między wytwórcą i odbiorcą.

Tablica 1

Wyszczególnienie	Grubość uszczelki mm	Dopuszczalne odchyłki	Dopuszczalna różnica grubości w jednej uszczelce
Uszczelki z tektury azbestowej zbrojonej zewnątrznie	—	$\pm 10\%$	10%
Uszczelki z innych materiałów	do 0,4 powyżej 0,4 do 1,5 powyżej 1,5	+0,12 mm -0,05 mm $\pm 0,12$ mm $\pm 0,2$ mm	0,1 mm 0,12 mm 0,2 mm

Grubość uszczelki mierzy się pod naciskiem wg 4.4.2.

2.2.2. Odchyłki grubości uszczelki przewodów ssąco-wydechowych mogą być o 10% większe niż dla uszczelki głowic.

2.3. Odchyłki wymiarów nietolerowanych w dokumentacji technicznej uszczelki

2.3.1. Odchyłki wymiarów długości — wg tabl. 2.

2.3.2. Odchyłki wymiarów otworów — wg tabl. 3.

Tablica 2

Wyszczególnienie	Wymiary nominalne	Dopuszczalne odchyłki
	mm	
Wymiary zewnętrzne	do 30	$\pm 0,5$
	powyżej 30 do 150	$\pm 1,0$
	powyżej 150 do 500	$\pm 1,5$
	powyżej 500	$\pm 2,0$
Odległość osi otworów komór sprężania i śrub mocujących	do 100	$\pm 0,15$
	powyżej 100 do 300	$\pm 0,25$
	powyżej 300 do 500	$\pm 0,3$
	powyżej 500	$\pm 0,4$
Szerokość obramowań: a) otworów komór sprężania strona węższa strona szersza b) pozostałych otworów strona węższa strona szersza	—	+1,0
	—	-0,5
	—	+1,0
	—	+1,5
	—	-1,0
	—	+1,0

Tablica 3

Wyszczególnienie	Wymiary nominalne	Dopuszczalne odchyłki
	mm	
Otwory komór sprężania	do 80 powyżej 80	+0,5 +1,0
Otwory ssania i wydechu	—	+1,0
Otwory przepływowe wody, oleju i na śruby	—	+0,5
Otwory na kołki	—	+0,2

Zgłoszona przez Przemysłowy Instytut Motoryzacji

Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Motoryzacyjnego dnia 31 grudnia 1975 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu od dnia 1 stycznia 1977 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 7/1976 poz. 23)

2.4. Materiał powinien być zgodny z określonym w dokumentacji technicznej uszczelkek.

Płyty azbestowo-kauczukowe zbrojone wewnętrznie powinny być sprawdzone pod względem własności fizykochemicznych podanych w tabl. 4, przy czym lp. 5 i 6 do wyboru.

Tektura azbestowa powinna być sprawdzona pod względem własności fizykochemicznych podanych w tabl. 4 lp. 1.

W celu zapewnienia odpowiedniej jakości uszczelkek należy w razie potrzeby rozszerzyć zakres własności podany w tabl. 4, jednak wymaga to uzgodnienia między wytwórcą i odbiorcą.

Własności, wymagania i badania innych materiałów powinny być ustalone przez wytwórcę i odbiorcę w aspekcie wymagań wg 2.6.

rów powinny być wykonane zgodnie z 2.5.1. Obramowanie otworów powinno być trwale złączone z uszczelką oraz nie powinno mieć fałd, zmarszczek, pęknięć oraz rys promieniowych.

2.5.3. Uszczelki z tektury azbestowej zbrojone zewnętrznie. Części uszczelkek powinny być trwale złączone w sposób uniemożliwiający przesunięcie się ich względem siebie. Obramowanie krawędzi uszczelki powinno przylegać do okładzin.

Krawędzie zewnętrzne i krawędzie otworów blach pokrycia oraz wkładek azbestowych powinny być równo obcięte, bez zmarszczek, pęknięć i rozerwania, przy czym wkładka azbestowa powinna wypełniać wnętrze uszczelki nie wystając poza blachy pokrycia.

Tablica 4

Lp.	Własności		Jednostka miary	Wymagania	Badania wg
1	Ścisłość		%	ustalają dla poszczególnych uszczelk wytwórca i odbiorca w aspekcie wymagań wg 2.6	4.4.1a)
	Powrót elastyczny				
2	Odporność na działanie wzorcowego paliwa ASTM paliwo B ¹⁾	przyrost masy			4.4.1b)
		przyrost grubości			
3	Odporność na działanie wzorcowego oleju ASTM olej nr 3	przyrost grubości			
4	Odporność na działanie wzorcowego płynu chłodzącego ²⁾	przyrost masy			
		przyrost grubości			
5	Odkształcenie trwałe po starzeniu		4.4.1c)		
6	Zmiana naprężeń pod działaniem temperatury		kG/cm ² (N/m ²)	BN-68/5411-03	
7	Działanie korodujące		—	wg PN-73/M-11034	4.4.1d)

¹⁾ Mieszanina 70% izooktanu i 30% toluenu (objętościowo).

²⁾ Mieszanina 50% wody i 50% glikolu etylenowego (objętościowo).

2.5. Wykonanie

2.5.1. Uszczelki z płyt azbestowo-kauczukowych zbrojonych wewnętrznie bez obramowania otworów powinny być równo wycięte. Na krawędziach cięcia nie powinny występować zadziory, postrzępienia, pęknięcia i rozerwania. Materiał nie powinien wykazywać rozwarstwień zbrojenia od masy azbestowej. Na powierzchni uszczelkek nie powinny występować pęcherze, rozwarstwienia i rysy.

2.5.2. Uszczelki z płyt azbestowo-kauczukowych zbrojonych wewnętrznie z obramowaniem otwo-

Wkładka azbestowa powinna być jednolita i nie może mieć pęknięć, wyrw, lokalnych wtrąceń i odpadów przyklejonych w procesie wycinania wkładki.

Powierzchnie blach pokrycia nie powinny mieć fałd i uszkodzeń.

2.5.4. Uszczelki z innych materiałów — wg wymagań uzgodnionych między wytwórcą i odbiorcą.

2.5.5. Dopuszczalne wady uszczelkek. Dopuszcza się drobne wady wykonania nie obniżające przydatności uszczelki, uzgodnione między wytwórcą i odbiorcą.

2.6. Przydatność eksploatacyjna uszczelki.

Uszczelka powinna być dostosowana do właściwości określonego typu silnika i spełniać wymagania dotyczące szczelności i trwałości złącza ustalone przez odbiorcę.

2.7. Cechowanie. Uszczelki głowicy powinny mieć na powierzchni przylegającej do głowicy silnika umieszczony w sposób trwały i nie obniżający przydatności uszczelki napis GÓRA oraz znak wytwórni i datę produkcji. W przypadku braku na uszczelce odpowiedniego miejsca należy uzgodnić między wytwórcą i odbiorcą inny sposób cechowania.

Próbka materiału wg 4.3 powinna być oznaczona w sposób trwały danymi niezbędnymi do identyfikacji partii materiału, z której pochodzi próbka.

3. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

Pakowanie, przechowywanie i transport powinny być ustalone między wytwórcą i odbiorcą na podstawie obowiązujących norm i przepisów, oddzielnie dla każdego rodzaju uszczelek. Ustalenia powinny zapewniać zachowanie pełnej przydatności uszczelek oraz ich identyfikację wg odpowiedniego znakowania opakowań i jednostek ładunkowych oraz dołączonych zaświadczeń.

4. BADANIA

4.1. Program badań

4.1.1. Badania niepełne (odbiorcze) obejmują:

- sprawdzenie materiału (2.4),
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (2.5 i 2.7),
- sprawdzenie wymiarów i odchyłek (2.1, 2.2 i 2.3).

4.1.2. Badania pełne obejmują sprawdzenia wg 4.1.1 oraz sprawdzenie przydatności eksploatacyjnej uszczelki (2.6).

Badania pełne należy przeprowadzać przy kwalifikowaniu uszczelki i po każdej zmianie konstrukcji, technologii i materiałów mających wpływ na jakość uszczelek oraz okresowo, lecz nie rzadziej niż raz w roku.

Badania pełne należy przeprowadzać co najmniej na 3 uszczelkach pobranych w sposób losowy spośród uszczelek przedstawionych do badań.

4.2. Przygotowanie do badań. Przed przystąpieniem do badań uszczelki powinny być podzielone na oddzielne partie zawierające uszczelki jednego typu i rodzaju, o jednakowych wymiarach i materiale, wykonane według tej samej dokumentacji technicznej.

4.3. Ustalenie planu badania i pobieranie próbek do badań niepełnych (odbiorczych). Do odbioru partii uszczelek należy ustalić plan badania wg PN-73/N-03021, przyjmując następujące dane:

- wadliwość dopuszczalna $w_2 = 2,5\%$,
- poziom kontroli II,
- plan jednostopniowy.

Zgodnie z warunkami podanymi w PN-73/N-03021 należy stosować kontrolę normalną, ulgową lub obostrzoną.

Próbkę należy pobrać w sposób losowy z partii uszczelek przedstawionej do badań; licznosc próbek wg ustalonego planu badania.

Plany badania dla kontroli normalnej i różnych licznosci partii podano w tabl. 5.

Próbka materiału powinna być pobrana z partii materiału odpowiadającej partii uszczelek przedstawionej do badań. Próbka powinna być pobrana wg PN-62/P-50080 dla tektury azbestowej lub wg PN-72/M-11029 dla innych materiałów.

Tablica 5

Liczność partii N	Kontrola normalna	
	licznosc próbki n	Liczba kwalifikująca m_1
sztuk		
do 280	32	2
281 ÷ 500	50	3
501 ÷ 1200	80	5
1201 ÷ 3200	125	7
3201 ÷ 10000	200	10

4.4. Opis badań

4.4.1. Sprawdzenie materiału przeprowadza się na podstawie zaświadczenia wytwórcy materiału oraz przez określenie własności fizykochemicznych próbki materiału.

Określenie własności fizykochemicznych przeprowadza się na próbce materiału klimatyzowanej w suszarce, w temperaturze $105 \pm 5^\circ\text{C}$ ($378 \pm 5\text{ K}$) przez 1 h dla płyt azbestowo-kauczukowych zbrojonych wewnątrznie lub przez 4 h dla tektury azbestowej i następnie ochłodzonej do temperatury $25 \pm 5^\circ\text{C}$ ($298 \pm 5\text{ K}$) w eksykatorze zawierającym bezwodny chlorek wapniowy (CaCl_2). Warunki klimatyzowania innych materiałów powinny być ustalone przez wytwórcę i odbiorcę.

a) Ścisłość i powrót elastyczny. Badania płyt azbestowo-kauczukowych zbrojonych wewnątrznie przeprowadza się, ściskając materiał cylindrycznym stemplem o powierzchni przekroju 1 cm^2 , przy czym grubość próbki powinna wynosić co najmniej 1,5 mm, co można uzyskać składając kilka warstw materiału.

Na stempel przykładają się obciążenie wstępne 7,5 kG (75 N) i utrzymuje przez 15 s, po czym mie-

rzy się początkową grubość próbki (g_0) i niezwłocznie dodaje się obciążenie kontrolne, w celu uzyskania w sumie całkowitego obciążenia badawczego 350 kG (3,5 kN). Obciążenie to powinno być osiągnięte stopniowo w ciągu 10 s i utrzymane przez 60 s. Po upływie tego czasu mierzy się nową grubość (g_1), natychmiast zdejmując obciążenie kontrolne i po 60 s od zdjęcia tego obciążenia mierzy się końcową grubość próbki (g_2) pod pozostałym obciążeniem wstępnym.

Badania tektury azbestowej przeprowadza się ściskając materiał cylindrycznym stemplem o powierzchni przekroju 2 cm².

Na stempel przykładają się obciążenie wstępne 10 kG (100 N), po czym mierzy się początkową grubość próbki (g_0). Następnie zwiększa się stopniowo obciążenie z prędkością 10÷20 mm/60 s, aż do osiągnięcia całkowitego obciążenia badawczego 360 kG (3,6 kN), przy którym mierzy się nową grubość (g_1). Obciążenie badawcze utrzymuje się przez 30 s i następnie zdejmując, pozostawiając obciążenie wstępne, przy którym mierzy się końcową grubość próbki (g_2).

Ściśliwość (s) i powrót elastyczny (r) oblicza się w procentach z następujących wzorów:

$$s = \frac{g_0 - g_1}{g_0} 100$$

$$r = \frac{g_2 - g_1}{g_0 - g_1} 100$$

w których:

- g_0 — grubość początkowa próbki pod obciążeniem wstępnym,
- g_1 — grubość próbki pod obciążeniem badawczym,
- g_2 — grubość końcowa próbki pod obciążeniem wstępnym.

Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną 3 oznaczeń wykonanych na próbkach pobranych w różnych miejscach materiału, przy czym każde z oznaczeń powinno być zgodne z wymaganiami wg 2.4.

b) Odporność na działanie cieczy. Badania przeprowadza się wg PN-73/M-11033 z uwzględnieniem następujących różnic:

- w oleju i w płynie chłodzącym należy zanurzyć po 3 próbki, a w paliwie 6 próbek,
- próbki zanurzone w oleju i w płynie chłodzącym należy przed wykonaniem pomiarów włożyć między dwa arkusze bibuły filtracyjnej i utrzymać przez 30 s pod naciskiem 50 G/cm² (5 kN/m²) w celu usunięcia ściekającej cieczy,
- próbki zanurzone w paliwie należy poddać pomiarom natychmiast po wyjęciu z cieczy, przy czym określenie masy i grubości należy przeprowadzać na osobnych 3 próbkach,

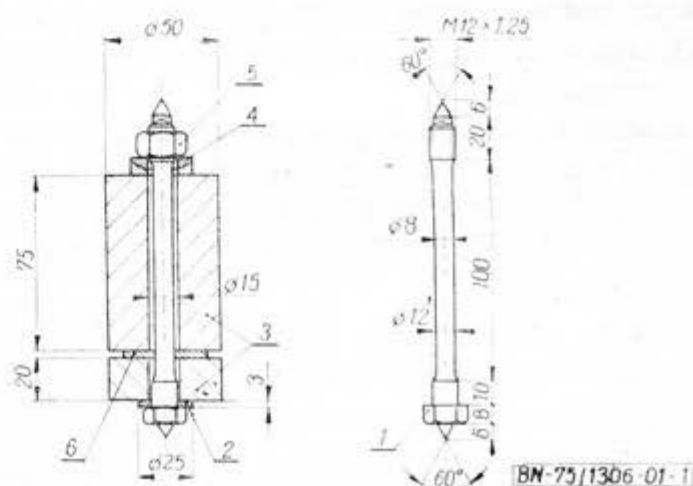
— każde z oznaczeń powinno być zgodne z wymaganiami wg 2.4.

Temperatura poszczególnych cieczy: paliwo 25÷25°C (293÷298 K), olej 150°C (423 K), płyn chłodzący 110°C (383 K).

c) Odkształcenie trwałe po starzeniu. Do przeprowadzenia badania służy urządzenie z dołączoną charakterystyką obciążenie-wydłużenie. Urządzenie składa się ze śruby dynamometrycznej, której nagwintowany koniec ma odcinek o przekroju kwadratowym oraz z dwóch części cylindrycznych o kalibrowanych wysokościach, ściskających badany materiał (rys. 1). W celu zmniejszenia do minimum tarcia podczas dokręcania, stosuje się pod nakrętką kulistą podkładkę oraz smarowanie podkładki i gwintu przed każdym badaniem. Poza tym, w celu uniknięcia skręcania śruby podczas dokręcania nakrętki, eliminuje się działanie momentu skręcającego przez posługiwanie się kluczem założonym na kwadratową część końca śruby.

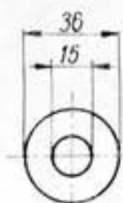
Badanie przeprowadza się na próbce materiału o kształcie i wymiarach wg rys. 2. Próbkę wkłada się centrycznie między cylindryczne części urządzenia i ściska przez odpowiednie dokręcenie nakrętki, aż do uzyskania obciążenia badawczego 350 kG/cm² (35 MN/m²). Po upływie 60 s od przyłożenia obciążenia mierzy się początkową grubość próbki (g_0). Następnie urządzenie wraz ze ściśniętą próbką poddaje się starzeniu w suszarce z wymuszonym obiegiem powietrza, w temperaturze 150°C (423 K) i w ciągu 24 h. Po ochłodzeniu w temperaturze pokojowej przez 24 h przywraca się pierwotne obciążenie badawcze i po upływie 60 s określa się końcową grubość próbki (g_1).

Grubości próbki mogą być określane pośrednio z uwzględnieniem kalibrowanych wysokości części cylindrycznych.



Rys. 1. Urządzenie do badania odkształcenia trwałego próbki po starzeniu

1 — śruba dynamometryczna, 2 — podkładka, 3 — pierścień ściskający, 4 — podkładka kulista, 5 — nakrętka, 6 — próbka materiału



BN-75/1306-01-2

Rys. 2. Wymiary próbki

Odształcenie trwałe po starzeniu (D) oblicza się w procentach wg wzoru

$$D = \frac{g_0 - g_1}{g_0} 100$$

w którym:

- g_0 — grubość początkowa próbki,
- g_1 — grubość końcowa próbki.

Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną 3 oznaczeń wykonanych na próbkach pobranych w różnych miejscach materiału, przy czym każde z oznaczeń powinno być zgodne z wymaganiem wg 2.4.

d) Działanie korodujące. Badanie przeprowadza się wg PN-73/M-11034 z uwzględnieniem następujących różnic:

- materiał płytek — żeliwo i aluminium,
- obciążenie badawcze — 350 kG/cm² (35 MN/m²),
- temperatura — maksymalna temperatura pracy materiału,
- czas starzenia — 70 h.

4.4.2. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego przeprowadza się nieuzbrojonym okiem.

4.4.3. Sprawdzenie wymiarów i odchyłek wykonuje się za pomocą sprawdzianów lub innych przyrządów pomiarowych.

Grubość uszczelki z tektury azbestowej zbrojonych zewnętrznie sprawdza się wg PN-65/P-50130. Grubość uszczelki z płyt azbestowo-kauczukowych zbrojonych wewnętrznie sprawdza się przyrządem o dokładności pomiaru 0,01 mm, pod naciskiem 0,8 kG/cm² (80 kN/m²). Warunki sprawdzania grubości uszczelki z innych materiałów powinny być ustalone przez wytwórcę i odbiorcę.

Pomiary powinny być przeprowadzone co najmniej w 4 różnych miejscach — przy sprawdzaniu uszczelki głowic oraz w 2 miejscach — przy sprawdzaniu pozostałych uszczelki. Miejsce pomiaru powinno być oddalone co najmniej o 5 mm od brzegu uszczelki i znajdować się poza obramowaniami otworów.

Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną wykonanych pomiarów.

4.4.4. Sprawdzenie przydatności eksploatacyjnej uszczelki przeprowadza się w ramach badań silnika lub samochodu, w którym jest założona. Program badań uszczelki, dostosowany do określonego typu silnika, powinien być ustalony przez wytwórcę po uzgodnieniu z odbiorcą.

Silnik przeznaczony do badań powinien spełniać wszystkie wymagania odpowiednich warunków technicznych.

4.5. Ocena wyników badań

4.5.1. Uszczelka niedobra. Badaną uszczelkę należy uznać za niedobłą, jeżeli wynik chociażby jednego badania podanego w 4.1.1 jest ujemny.

4.5.2. Wyniki badań niepełnych podanych w 4.1.1 należy uznać za pozytywne, jeżeli liczba uszczelki niedobrych w próbce nie przekroczy liczby kwalifikującej m_1 wg 4.3.

Wyniki badań niepełnych podanych w 4.1.1 należy uznać za negatywne, jeżeli liczba uszczelki niedobrych w próbce przekroczy liczbę kwalifikującą m_1 wg 4.3.

4.5.3. Wyniki badań pełnych należy uznać za pozytywne, jeżeli wyniki wszystkich badań wg 4.1.2 i wszystkich próbek będą dodatnie.

Wyniki badań pełnych należy uznać za negatywne, jeżeli wynik chociażby jednego badania podanego w 4.1.2 którejkolwiek z próbek jest ujemny.

4.5.4. Ocena partii. Partię uszczelki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań niepełnych tej partii i wyniki ostatnich badań pełnych są pozytywne.

Partię uszczelki należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy, jeżeli wyniki badań niepełnych tej partii lub badań pełnych próbek pochodzących z tej partii są negatywne.

4.6. Zaświadczenie wytwórcy o wynikach badań. Do partii uszczelki uznanej przez wytwórcę za zgodną z niniejszą normą powinno być dołączone zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) nazwę wytwórni,
- b) nazwę i numer rysunku uszczelki,
- c) licznosc i numer partii,
- d) datę odbioru,
- e) datę przeprowadzenia ostatnich badań pełnych,
- f) stwierdzenie zgodności wykonania z wymaganiami niniejszej normy.

Wytwórca jest obowiązany do przesłania na żądanie odbiorcy wyników przeprowadzonych badań pełnych.

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Przemysłowy Instytut Motoryzacji.

2. Istotne zmiany w stosunku do PN-66/S-36100 i PN-66/S-36101

- a) zmieniono przedmiot normy,
- b) usunięto podział, ogólne wytyczne konstrukcji i montażu oraz wymiary nominalne i szczegółowe wyliczenie dopuszczalnych wad wykonania uszczelek,
- c) zmieniono odchyłki grubości,
- d) wprowadzono wymagania i badania dotyczące własności fizykochemicznych materiałów uszczelek,
- e) wprowadzono badania pełne, obejmujące badania niepełne i sprawdzanie przydatności eksploatacyjnej uszczelki w silniku,
- f) znowelizowano plan badania wg przepisów statycznej kontroli jakości.

Dotychczas obowiązujące PN-66/S-36100 i PN-66/S-36101 zostają unieważnione z dniem 1 stycznia 1977 r.

3. Normy związane

PN-72/M-11029 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające azbestowo-kauczukowe typu „It”. Pobieranie próbek do badań

PN-73/M-11033 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające

azbestowo-kauczukowe typu „It”. Wyznaczanie zmian masy i grubości w cieczach

PN-73/M-11034 Wyroby azbestowe. Płyty uszczelniające azbestowo-kauczukowe typu „It”. Oznaczanie działania korodującego płyt na stal i aluminium

PN-73/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

PN-62/P-50080 Produkty przemysłu papierniczego. Badania techniczne. Pobieranie próbek wytworów i przetworów papierniczych w postaci arkuszy

PN-65/P-50130 Produkty przemysłu papierniczego. Metody badań fizycznych. Oznaczanie grubości, gęstości pozornej i objętości właściwej

BN-68/5411-03 Wyroby azbestowe. Wyznaczanie zmian naprężeń w płaskich uszczelkach

4. Normy zagraniczne

Fiat 9.14609 (1963) Guarnizioni di tenuta in amianto rinforzato con rame. Capitolato

9.14632 (1967) Guarnizioni di tenuta in amianto grafitato rinforzato con armatura interna (MPAR). Capitolato

5. Autorzy projektu normy — mgr inż. Henryk Banaszczyk i inż. Zbigniew Grodecki, Przemysłowy Instytut Motoryzacji.